Ministère du Travail de l'Ontario

Commission des accidents du travail de l'Ontario

Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada

ÉTUDE SUR LA MORTALITÉ DES OUVRIERS DES MINES D'OR DE L'ONTARIO 1955-1977

J. Muller[1]
R.A. Kusiak[1]
G. Suranyi[2]
A.C. Ritchie[3]

JUILLET 1986

[1] Ministère du Travail de l'Ontario
[2] Commission des accidents du travail de l'Ontario
[3] Université de Toronto
Hôpital général de Toronto

RÉSUMÉ

Une étude précédente a montré que les risques de cancer du poumon étaient significativement plus élevés chez les ouvriers des mines d'or de l'Ontario que dans le groupe correspondant de la population masculine de l'Ontario et que chez les ouvriers des mines de nickel et de cuivre. Dans ce rapport, nous examinerons les causes susceptibles d'expliquer ce phénomène.

L'objectif premier de cette étude était d'établir si les risques de cancer du poumon, plus élevés chez les ouvriers des mines d'or, étaient liés à leur occupation ou plutôt à un mode de vie particulier.

Le second objectif visait à rechercher les corrélations possibles entre le cancer du poumon et certains polluants présents dans les mines.

Pour les besoins de cette étude, nous avons effectué une enquête prospective portant sur une période donnée et comprenant en elle-même une enquête rétrospective.

Les conditions d'appartenance au groupe des ouvriers des mines d'or ont été modifiées depuis le dernier rapport. Ce groupe ne comprend maintenant que les mineurs en activité entre le 1er janvier 1955 et le 31 décembre 1977. On a estimé que les ouvriers qui ne travaillaient plus dans une mine d'or de l'Ontario au 1er janvier 1955, mais qui continuaient à subir volontairement des examens prévus pour les mineurs, formaient un groupe distinct. Le fait qu'ils puissent subir ces examens pour des raisons de santé risquait de fausser la suite de l'évaluation. On a donc exclu ce groupe de mineurs des sujets à l'étude. Cette modification a entraîné une réduction du

nombre des décès constatés et prévus imputables à diverses causes, mais n'a pas sensiblement influé sur le risque relatif, à l'exception notable de la silico-tuberculose. Le nombre de décès constatés et attribuables à cette maladie est passé de 41 à 23 entre l'étude précédente et le présent rapport. De même, avec l'introduction d'une nouvelle définition des mineurs, le nombre de décès provoqués par la silicose a diminué, passant de 111 à 39.

Comme on s'y attendait, le tabac était la cause principale du cancer du poumon chez les ouvriers des mines d'or. Chez les fumeurs, le risque relatif est sept fois plus élevé que chez les non fumeurs. Cependant, l'analyse comparative de la consommation de tabac des ouvriers des mines d'or et de ceux des mines de nickel et de cuivre n'a pas révélé de différences importantes susceptibles d'expliquer l'existence de risques plus élevés chez les premiers. De même, il n'y a pas de différences évidentes dans le mode de vie ou les conditions socio-économiques qui puissent expliquer cet écart entre les deux groupes étudiés.

On ne peut pas non plus expliquer les variations qui existent par les différences d'âge entre les ouvriers des mines d'or et ceux des mines de nickel et de cuivre. Les risques sont plus élevés chez les ouvriers des mines d'or à tous les groupes d'âge généralement menacés par le cancer du poumon. L'augmentation la plus sensible se retrouve d'ailleurs chez les 55-64 ans, qui représentent une bonne proportion des ouvriers des mines d'or, des mines de nickel et de cuivre.

Comme nous n'avons pas pu établir que les facteurs relatifs au mode de vie pouvaient offrir une explication acceptable de l'augmentation des risques de cancer du poumon, nous nous sommes alors penchés sur les liens avec le milieu du travail.

On a remarqué que les risques de cancer du poumon chez les ouvriers des mines d'or n'étaient pas liés au nombre total d'années d'exposition en milieu souterrain. Lorsqu'on étudie le rapport entre l'exposition et la réaction, on s'aperçoit que le nombre total d'années de travail sous terre n'est pas nécessairement une mesure adéquate de l'exposition, surtout lorsqu'il existe de grandes variations du taux d'exposition au cours du temps.

Les systèmes de ventilation et de réduction des poussières utilisés dans les mines ont été améliorés au fil des ans, en particulier au milieu des années 1940. De ce fait, nous avons examiné le rapport qui pouvait exister entre le nombre d'années de travail sous terre avant 1945 et les risques de cancer du poumon. Nous avons constaté que ces risques ont sensiblement augmenté avec la durée d'exposition aux poussières des mines avant 1945, mais qu'après cette date, l'exposition n'a joué qu'un rôle minime.

Le lien entre le début de l'exploitation des mines d'or et les risques de cancer de poumon a été prouvé. Les hommes qui ont commencé à travailler il y a très longtemps dans les mines d'or, alors que les conditions étaient moins favorables, sont plus menacés que ceux qui ont commencé à travailler à une date ultérieure.

Les résultats de l'étude rétrospective montrent que les risques de cancer du poumon augmentent en fonction du nombre de mois passés dans un milieu à forte exposition aux poussières.

Tous les résultats mentionnés jusqu'à présent montrent que le métier des ouvriers des mines d'or contribue significativement à accroître les risques de cancer du poumon.

Le second objectif de l'étude visait à établir si les risques de cancer du poumon pouvaient être liés à l'exposition à certains polluants présents dans les mines d'or. Parmi les

facteurs étudiés, citons la silicose, l'exposition à des taux élevés de poussière, l'exposition à la silice, à l'arsenic, aux matières fibreuses présentes dans le minerai et la radioactivité.

La silicose nous est apparue particulièrement suspecte. Des études expérimentales ont prouvées que l'inhalation de la silice pouvait provoquer, dans certaines circonstances, le cancer du poumon chez les rats, observations également confirmées par certains travaux épidémiologiques.

Les données de cette étude montrent une augmentation importante des risques de cancer du poumon dans tous les sous-groupes de mineurs non silicotiques et silicotiques. Le risque relatif de mourir d'un cancer du poumon croît cependant des non silicotiques aux silicotiques selon la catégorie de classification des radiographies (sous-groupes A à C).

Lorsqu'on a comparé la consommation de tabac des mineurs silicotiques et non silicotiques, on a remarqué que les premiers fumaient plus que les seconds. Cette constatation vient confirmer l'hypothèse selon laquelle le tabac augmente les risques de silicose dans les milieux où elle est susceptible de se produire, ce qui entraîne indirectement une augmentation des risques de cancer du poumon chez les silicotiques.

Le rapport entre d'une part, le tabac et la silicose et d'autre part, les risques de cancer du poumon a fait l'objet d'une analyse à variables multiples. On a pu établir que chacun des deux facteurs, le tabac et la silicose, était étroitement lié aux risques de cancer du poumon. Par ailleurs, l'association avec la catégorie de la classification des radiographies ne pouvait plus être prouvée lorsque le tabac était inclus dans le modèle.

Ces résultats confirment que le tabac augmente les risques de cancer du poumon et de silicose et que la plus grande vulnérabilité des silicotiques par rapport aux non silicotiques provient au moins en partie du degré de consommation de tabac des différents sous-groupes.

On peut également penser que la silicose dont sont atteints les ouvriers des mines d'or de l'Ontario est le signe d'une forte exposition aux poussières, qui entraîne une exposition aux agents cancérogènes présents dans les mines, ce qui laisserait alors penser que le rapport entre la silicose et l'augmentation des risques de cancer du poumon est probablement erroné.

Les données géologiques sur les différentes mines d'or ont été fournies par la Commission géologique de l'Ontario. Les mines ont été reparties en plusieurs groupes selon les facteurs suivants :

taux élevé ou faible d'arsenic
taux élevé ou faible de matières fibreuses
taux élevé ou faible de sulfure
intensité forte ou faible de radioactivité
taux élevé ou faible de si ice

On a utilisé plusieurs modèles de risque relatif pour étudier le rapport entre les risques de cancer du poumon et les paramètres ci-dessus d'une part, et les données sur l'exposition aux poussières et le tabac d'autre part. L'application de ces modèles aux ouvriers des mines d'or de l'Ontario semble indiquer un rapport étroit entre les risques de cancer du poumon et l'exposition combinée à des taux élevés de poussières, d'arsenic et/ou de matières fibreuses. La corrélation avec l'exposition à la silice ou à des taux élevés de radon, déduits de la géologie, n'a pas pu être prouvée. On suppose donc que la présence de taux élevés d'arsenic et de

matières fibreuses dans le minerai est liée à des risques plus importants de cancer du poumon. Il semble également que les taux élevés de poussières, combinés à des taux considérables d'arsenic et de fibres, ne soient pas les seuls agents cancérogènes dans les mines. En effet, les données de l'étude prospective indiquent une sensible augmentation des risques de cancer du poumon même chez les mineurs qui n'ont jamais travaillé dans des milieux caractérisés par des taux élevés de poussières, d'arsenic et de matières fibreuses. L'influence d'autres facteurs propres à l'environnement minier, comme le radon et ses dérivés à courte période radioactive, n'est donc à nier.

Il serait bon de souligner cependant que la géologie ne permet pas de déterminer avec exactitude les taux élevés des dérivés du radon dans les mines. Or, on ne pouvait pas utiliser de moyen plus direct pour examiner le rapport possible entre l'exposition au radon et ses dérivés dans l'atmosphère des mines et les risques de cancer du poumon. On ne connaît pas les taux antérieurs des dérivés du radon dans les mines d'or de l'Ontario et les résultats des évaluations récentes ne sont disponibles que dans certaines des mines où travaillaient certains sujets du groupe étudié.

Les conséquences possibles de la prévention de la silicose par l'aluminium sur les risques de cancer du poumon ont également été étudiées. Sur les 7057 sujets qui constituent le groupe des ouvriers des mines d'or, seuls 327 mineurs (soit cinq pour cent) ont déclaré ne pas avoir été exposés à cette méthode. L'analyse des deux groupes, mineurs exposés et non exposés, révèle dans les deux cas des risques de cancer du poumon nettement plus importants, mais sans différence notable entre les deux groupes. Les risques de cancer du poumon sont plus élevés chez les ouvriers qui ont travaillé dans les mines d'or de l'Ontario avant 1936, ou dix ans environ avant l'introduction de la méthode de prévention par l'aluminium, que chez les mineurs qui ont commencé à travailler à une date

ultérieure. L'étude rétrospective, quant à elle, n'indique aucun rapport entre les années d'exposition à l'aluminum et les risques de cancer du poumon. L'hypothèse d'une augmentation des risques de cancer du poumon chez les ouvriers des mines d'or de l'Ontario, liée à l'utilisation de la méthode de la prévention de la silicose par l'aluminium, n'a donc pas été vérifiée par les données de cette étude.

La comparaison de la classification des cancers du poumon par type de cellule, effectuée dans les hôpitaux, et de la nouvelle classification du docteur Ritchie a révélé des divergences fondamentales, que nous aborderons dans une autre publication. Pour les besoins de cette étude, nous nous sommes limités à l'examen des résultats de la nouvelle classification. Selon cette dernière, aucune différence importante dans la répartition des cancers du poumon par type de cellule n'a été observée entre les ouvriers des mines d'or, de nickel et de cuivre.

Aucun agent directement responsable de l'augmentation du taux de cancers de l'estomac n'a été défini. Par ailleurs, il a été prouvé qu'il n'y avait aucun rapport entre la forte proportion d'immigrants dans le groupe étudié et les taux élevés de cancer observés.

L'objet de cette étude était d'établir si les taux de cancer plus élevés que l'on a constatés chez les ouvriers des mines d'or par rapport à la population masculine de l'Ontario et aux ouvriers des mines de nickel et de cuivre était liés à des modes de vie ou à des environnements miniers différents. Nous cherchions à prouver que l'augmentation des risques provenait de l'exposition à certains éléments du milieu minier, nous nous serions alors efforcés de définir le ou les agents cancérogènes.

Il s'est avéré nécessaire de modifier la définition des ouvriers des mines d'or en milieu souterrain, que nous avions utilisée dans le rapport de 1983 mais qui avait faussé la situation, ce qui a entraîné, pour le groupe en question, une réduction importante du nombre des décès attribuables à la silico-tuberculose et à la silicose. Les risques relatifs de décès imputables à d'autres causes, notamment le cancer du poumon, demeurent pratiquement inchangés.

CONCLUSIONS :

1) Il est fort peu probable que l'augmentation des risques de cancer du poumon chez les ouvriers des mines d'or de l'Ontario provienne de modes de vie différents, notamment le facteur tabac, entre les ouvriers des mines d'or, des mines de nickel et de cuivre et le groupe correspondant de la population masculine de l'Ontario.

2) Les données indiquent un rapport direct entre le travail sous-terre et l'augmentation des taux de cancer du poumon chez les ouvriers des mines d'or.

3) Le début de l'exploitation souterraine des mines d'or de l'Ontario et la durée d'exposition aux poussières dans ces mines avant 1945 sont liés à l'augmentation des risques de cancer du poumon. Après 1945, l'exposition devient un facteur insignifiant.

4) Les données révèlent également un rapport évident et important entre la catégorie de classification des radiographies et les risques de cancer du poumon, lien qui disparaît en grande partie lorsqu'on tient compte des différences qui existent entre les mineurs silicotiques et non silicotiques au niveau de la consommation de tabac. Dans un milieu où la silicose est susceptible de se produire, le tabac augmente les risques de silicose et de cancer du poumon.

5) Chez les ouvriers des mines d'or, la silicose n'est pas seulement liée au tabac mais le signe également d'une forte exposition aux poussières contenant de la silice libre et tout autre agent cancérogène.

6) Le lien entre les risques de cancer du poumon et l'exposition à des taux élevés de poussières comprenant une quantité importante d'arsenic demeure faible.

7) Le rapport entre les risques de cancer du poumon chez les mineurs et l'exposition aux dérivés à courte période radioactive du radon 222 n'a pas pu être examiné car nous ne disposons pas de données antérieures sur les taux des dérivés du radon dans les mines d'or. Aucun rapport entre les risques du cancer du poumon et la radioactivité dans les mines, déduite des données géologiques, n'a pu être établi.

8) Aucun lien entre les risques de cancer du poumon chez les ouvriers des mines d'or et l'exposition à l'aluminium (méthode de prévention de la silicose) n'a pu être établi.

9) La répartition des cancers du poumon par type de cellule ne révèle aucune différence significative entre les ouvriers des mines d'or, de nickel et de cuivre .

10) Aucun agent cancérogène directement responsable de l'augmentation du taux de cancer de l'estomac chez les ouvriers des mines d'or n'a été défini.